

NASKAH PUBLIKASI

KAJIAN KARAKTRISTIK FISIK MOCAF (*Modified Cassava Flour*) DARI UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) VARIETAS MALANG-I DAN VARIETAS MENTEGA DENGAN PERLAKUAN LAMA FERMENTASI

Skripsi

Jurusan/Program Studi Teknologi Hasil Pertanian



Oleh :

Puji Johan Efendi

H 0605024

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

PERNYATAAN

Dengan ini Kami selaku tim pembimbing skripsi mahasiswa program sarjana :

Nama : Puji Johan Efendi
NIM : H 0605024
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Menyetujui naskah publikasi ilmiah atau naskah penelitian sarjana yang disusun oleh yang bersangkutan dan dipublikasikan (dengan/ tanpa*) mencantumkan nama tim dosen pembimbing sebagai co-Author

Pembimbing Utama

Ir. Bambang Sigit Amanto, M.Si
NIP.196407141991031002

Pembimbing Pendamping

Rohula Utami, S.TP, MP
NIP.198103062008012008

*) Coret yang tidak perlu

**KAJIAN KARAKTERISTIK FISIK MOCAF (*Modified Cassava Flour*)
DARI UBI KAYU (*Manihot esculenta* Crantz) VARIETAS MALANG-I DAN
VARIETAS MENTEGA DENGAN PERLAKUAN LAMA FERMENTASI**

**PUJI JOHAN EFENDI
H0605024**

RINGKASAN

Kebutuhan gandum di Indonesia sangat tinggi, pada tahun 2009 Indonesia mengimpor gandum 6.408 ton pada bulan Januari dan terus mengalami peningkatan hingga bulan Desember mencapai 8.572 ton. Karena harga gandum yang terus naik maka hal tersebut memberatkan negara. Oleh karena itu perlu adanya pemanfaatan sumber daya lokal salah satunya ubi kayu guna mensubstitusi gandum. Selama ini tepung ubi kayu masih memiliki tingkat substitusi yang rendah sehingga dikembangkan produk hasil turunan tepung ubi kayu yang dinamakan MOCAF.

MOCAF (*Modified Cassava Flour*) adalah produk tepung dari ubi kayu yang diproses dengan menggunakan prinsip memodifikasi sel ubi kayu secara fermentasi, sehingga hasilnya berbeda dengan tepung galek maupun tepung ubi kayu. Mikroba yang tumbuh menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong, sehingga terjadi liberasi granula pati. Mikroba tersebut juga menghasilkan enzim-enzim yang menghidrolisis pati menjadi gula dan selanjutnya mengubahnya menjadi asam-asam organik, terutama asam laktat. Hal ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan. MOCAF memiliki keunggulan dibandingkan dengan tepung ubi kayu biasa yaitu, warna tepung lebih putih, viskositas lebih tinggi, daya rehidrasi lebih baik, dan cita rasa ubi kayu dapat tertutupi, sehingga MOCAF memiliki aplikasi yang lebih luas dibandingkan dengan tepung ubi kayu biasa dan sangat berpotensi untuk mensubstitusi terigu dalam pembuatan berbagai makanan.

Perlakuan pada penelitian ini adalah pengaruh lama fermentasi (0 jam, 24 jam, 48 jam dan 72 jam) terhadap karakteristik fisik MOCAF yang dihasilkan dari ubi kayu jenis putih (varietas Malang-I) dan ubi kayu jenis kuning (varietas Mentega). Analisa yang dilakukan meliputi Warna (derajat putih), viskositas, daya serap air, bulk density dan aroma. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan ANOVA, jika ada beda nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi 0,5%.

Hasil penelitian menunjukkan semakin lama fermentasi maka warna (derajat putih), viskositas, dan daya serap air semakin meningkat, akan tetapi terjadi penurunan pada bulk density. Dari uji organoleptik terhadap aroma rata-rata panelis memberikan penilaian antara 2,16-4,92 pada MOCAF ubi kayu putih yang berarti sangat tidak asam hingga netral sedangkan pada MOCAF ubi kayu kuning panelis memberikan skor 6,2-6,36 yang berarti agak asam hingga asam.

Kata kunci: MOCAF (Modified Cassava flour), lama fermentasi, jenis ubi kayu

**Study of Physical Characteristics of MOCAF (*Modified Cassava Flour*) from
Cassava (*Manihot esculenta*, Crantz) Variety of Malang-1 and Mentega with
The Length of Fermentation**

**Puji Johan Efendi
H0605024**

SUMMARY

Requirement of wheat in Indonesia was very high. Indonesia imported 6.408 ton of wheat in January 2009. The import level increased until 8.572 ton in December 2009. Because the price of wheat always increases, it can decrease the state budget. Cassava as the substitution of wheat. Tapioca until now still have low level of substitution. Therefore, it is need to develop become derivative product of tapioca named MOCAF.

MOCAF is flour product from cassava processed by using principle to modify cassava cell in fermentation. Therefore, its result is different from cassava flour and also tapioca. The growth of pectinolytic and cellulolytic microorganisms can break cassava cell wall into granule extract. The microorganisms also produce hydrolytic enzymes. This mechanism caused changing characteristic of MOCAF. This flour has excellent character if it is compared to usual tapioca such as whiter flour color, higher viscosity, better rehydration power and taste. Therefore, MOCAF has more extensive application and has potentation to substitute wheat in making various food.

The treatment of this research were the length of fermentation (0, 24, 48 and 72 hours) to characterize MOCAF physical characteristic from white type cassava (variety Malang-1) and yellow type cassava (variety Mentega). The analysis were done including color (white level), viscosity, water absorption, bulk density. There were analyzed by using ANOVA. If there were found significant difference, there were analyzed with Duncan Multiple Range Test (DMRT) in significance level 0,05%.

The result of the research showed that the length of fermentation influenced color (white level), viscosity and water absorption which were increased however there was degradation of bulk density. Based on organoleptic test of aroma, the assessment between 2,16-4,92 of MOCAF white type cassava which was indicated hardly non acid to neutral whereas panelists gave score 6,2-6,36 which was indicated acid (between acid and non acid) in MOCAF yellow type cassava.

Key words : cassava type, fermentation, MOCAF (*Modified Cassava Flour*)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masyarakat Indonesia terbiasa mengonsumsi makanan berbahan baku gandum. Kebutuhan gandum di Indonesia sangat tinggi, berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2009 impor gandum di Indonesia pada bulan Januari 2009 mencapai 6,4 juta ton dan terus mengalami peningkatan hingga bulan Desember mencapai 8,87 juta ton. Oleh karena itu, pemenuhan kebutuhan gandum dalam negeri melalui impor sangat memberatkan karena diakibatkan terjadinya kenaikan harga tepung terigu. Kenaikan harga tepung terigu disebabkan kurangnya pasokan gandum karena gagal panen di berbagai belahan dunia, seperti Australia, Amerika Serikat, dan Kanada. Kini harga terigu sudah mengalami kenaikan hampir 100% (Basrawi, 2008).

Jika keadaan ini dibiarkan terus akan mengakibatkan ketergantungan pangan dari luar negeri. Oleh karena itu perlu adanya diversifikasi pangan yaitu pengembangan dan penggunaan sumber daya lokal sebagai pensubstitusi terigu. Salah satunya yaitu pemanfaatan singkong atau ubi kayu. Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) termasuk dalam Famili *Euphorbiaceae* yang memiliki beberapa sifat menguntungkan untuk digunakan sebagai bahan makanan, kandungan pati yang relatif tinggi dan penggunaannya yang luas, yaitu untuk membuat berbagai macam bahan makanan, bahan pengental, saus, makanan bayi, dan lain-lain (Wargiono, 1987).

Pemanfaatan ubi kayu sebagai bahan pensubstitusi terigu masih dalam tingkatan yang rendah. Subagyo (2008) menyebutkan bahwa tingkat substitusi tepung ubi kayu pada pembuatan mie hanya sebesar 5%. Sekarang mulai dikembangkan produk derivatif dari ubi kayu yang disebut dengan MOCAF (*Modified Cassava Flour*).

Modified Cassava Flour (tepung ubi kayu yang dimodifikasi), yakni tepung dari ubi kayu yang diproses menggunakan prinsip memodifikasi sel ubi kayu salah satunya dengan cara fermentasi. Mikrobia yang mendominasi selama proses fermentasi tepung ubi kayu ini adalah bakteri asam laktat. Mikroba tumbuh

menghasilkan enzim *pektinolitik* dan *sellulolitik* yang dapat menghancurkan dinding sel ubi kayu sedemikian rupa sehingga terjadi liberasi granula pati. Mikroba tersebut juga menghasilkan enzim-enzim yang menghidrolisis pati menjadi gula dan selanjutnya mengubahnya menjadi asam-asam organik, terutama asam laktat. Hal ini akan menyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknya viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut. Demikian pula, cita rasa MOCAF menjadi netral dengan menutupi cita rasa ubi kayu sampai 70% (Anonim^a, 2008).

Karakteristik MOCAF diduga dipengaruhi oleh jenis ubi kayu dan lama fermentasi. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakter fisik dari MOCAF yang dibuat dari ubi kayu putih dan ubi kayu kuning dengan perlakuan lama fermentasi. Ubi kayu yang akan digunakan adalah varietas Malang-I dan varietas Mentega dengan lama fermentasi 0, 24, 48 dan 72 jam. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat umum khususnya kepada produsen MOCAF.

B. Perumusan Masalah

Dari uraian di atas maka dapat diambil rumusan masalah yaitu bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik fisik MOCAF yang dihasilkan dari ubi kayu varietas Malang-I dan varietas Mentega.

C. Tujuan

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik MOCAF dari ubi kayu varietas Malang-I dan varietas Mentega dengan perlakuan lama fermentasi.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai karakteristik fisik MOCAF yang dibuat dari ubi kayu putih (varietas Malang-I) dan kuning (varietas Mentega) dengan perlakuan lama fermentasi.

BAB II

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta, serta Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan November hingga Desember 2009.

B. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan MOCAF (*Modified Cassava Flour*) dalam penelitian ini adalah ubi kayu (*Manihot esculanta* Crantz) dengan warna daging putih (varietas Malang-1) dan warna daging kuning (varietas mentega). Sedangkan bahan untuk melakukan perendaman adalah air sumur.

2. Alat

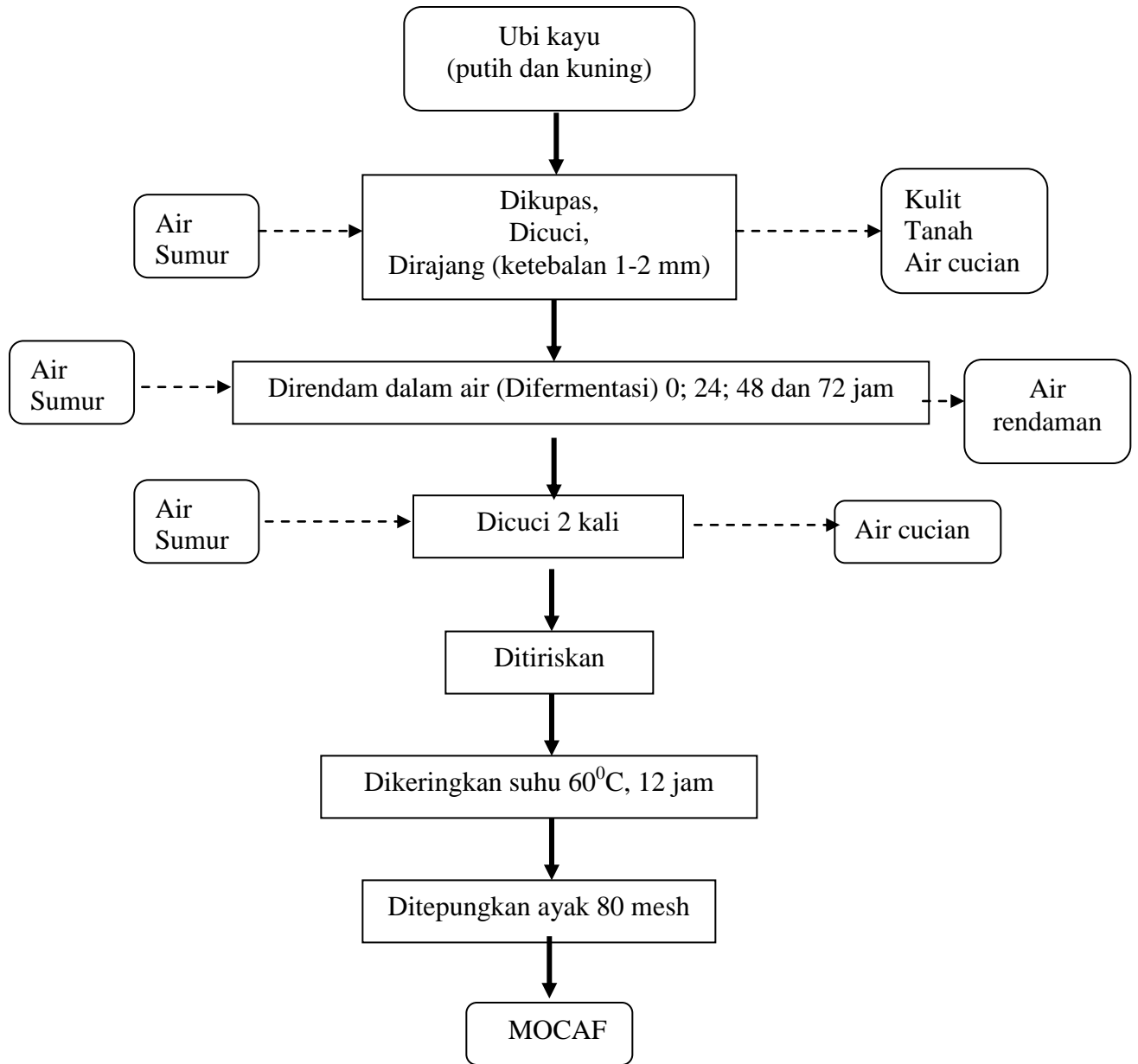
Alat yang digunakan untuk membuat MOCAF yaitu slicer, saringan 80 mesh, blender, kabinet dryer, dan plastik. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisis antara lain:

- Seperangkat alat untuk analisis daya serap air: kertas saring, timbangan analitik, gelas ukur, dan beker glass
- Seperangkat alat untuk analisis warna: kromameter
- Seperangkat alat untuk pengujian viskositas: stormer viscometer, penangas air atau penangas minyak, gelas ukur, dan wadah
- Seperangkat alat untuk pengujian berat jenis: kotak kuboid, dan timbangan analitik
- Untuk uji sensoris aroma, menggunakan questioner dan perlengkapan penyajian sampel

C. Tahapan Pembuatan MOCAF

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan utama. Tahap pertama adalah tahapan fermentasi pembuatan MOCAF dan tahap kedua adalah tahapan karakterisasi MOCAF yang dihasilkan.

Pada tahapan pembuatan MOCAF ubi kayu segar dikupas, dicuci bersih dan dirajang, setelah itu dilakukan perendaman (fermentasi). Hasil dari fermentasi kemudian dicuci dan dikeringkan. Chip yang terbentuk digiling menggunakan mesin penepung sehingga didapat tepung halus (MOCAF). Tepung yang dihasilkan kemudian diteliti karakteristik fisiknya. Secara lebih jelas, tahapan pembuatan MOCAF dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan *Modified Cassava Flour*

D. Parameter

Tepung MOCAF yang dihasilkan kemudian dianalisis meliputi parameter warna, daya serap air, viskositas, bulk density, dan aroma. Parameter pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Parameter Pengujian

No	Parameter	Acuan pustaka
1	Warna (Derajat putih)	Fardiaz, Dedi dkk, 1992
2	Viskositas	Fardiaz, Dedi dkk, 1992
3	Daya Serap Air	Elly, 1990
4	Bulk Density	Suyitno, 1988
5	Warna (Derajat putih)	Organoleptik (Kartika dkk, 1988)
6	Aroma (Asam)	Organoleptik (Kartika dkk, 1988)

E. Perancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial yaitu pengaruh perbedaan lama fermentasi (0, 24, 48, dan 72 jam) dan jenis ubi kayu (ubi kayu putih varietas Malang-1 dan ubi kayu kuning varietas Mentega) terhadap karakteristik fisik *Modified Cassava Flour* yang dihasilkan meliputi warna (derajat putih), daya serap air, viskositas, bulk density, dan aroma. Penelitian dilakukan dengan tiga kali ulangan perlakuan dan masing-masing perlakuan dilakukan satu kali pengujian. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan ANOVA, jika ada beda nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi 0,5%. Variasi perlakuan percobaan yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Variasi Perlakuan Percobaan

Perlakuan	Sampel
Putih fermentasi 0 jam	P0
Putih fermentasi 24 jam	P24
Putih fermentasi 48 jam	P48
Putih fermentasi 72 jam	P72
Kuning fermentasi 0 jam	K0
Kuning fermentasi 24 jam	K24
Kuning fermentasi 48 jam	K48
Kuning fermentasi 72 jam	K72

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisik MOCAF (*Modified Cassava Flour*)

1. Warna

Warna adalah faktor yang paling menentukan menarik tidaknya suatu produk makanan (Winarno, 1991). Menurut Fennema (1985), warna adalah atribut kualitas yang paling penting bersama-sama dengan tekstur dan rasa. Warna berperan dalam penentuan tingkat penerimaan suatu makanan, bahkan Kartika, dkk (1988) menyatakan bahwa warna merupakan salah satu profil visual yang menjadi kesan pertama konsumen dalam menilai bahan makanan. Hasil pengujian warna (derajat putih) terhadap MOCAF menggunakan Kromameter dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Derajat Putih dari MOCAF

Sampel	Derajat putih
Putih fermentasi 0 jam	68,48 ^a
Putih fermentasi 24 jam	67,78 ^a
Putih fermentasi 48 jam	74,22 ^b
Putih fermentasi 72 jam	76,40 ^b
Kuning fermentasi 0 jam	68,24 ^a
Kuning fermentasi 24 jam	69,33 ^a
Kuning fermentasi 48 jam	68,26 ^a
Kuning fermentasi 72 jam	70,30 ^a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5%.

Dari Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa MOCAF yang dibuat dari ubi kayu putih memiliki derajat putih yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan MOCAF yang dibuat dari ubi kayu kuning. Hasil pengukuran derajat putih MOCAF ubi kayu putih adalah antara 68,48 hingga 76,40 sedangkan MOCAF ubi kayu kuning 68,24 hingga 70,30. Sedangkan hasil penilaian derajat putih secara organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2. Hasil Uji Organoleptik Derajat Putih MOCAF

Sampel	Derajat putih
Putih fermentasi 0 jam	5,08 ^b
Putih fermentasi 24 jam	6,04 ^c
Putih fermentasi 48 jam	7,92 ^d
Putih fermentasi 72 jam	8,60 ^d
Kuning fermentasi 0 jam	3,92 ^a
Kuning fermentasi 24 jam	4,52 ^a
Kuning fermentasi 48 jam	4,88 ^{ab}
Kuning fermentasi 72 jam	6,76 ^c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5%. Skor 1= amat sangat kuning, 2= sangat kuning, 3= lebih kuning, 4= kuning, 5= agak kuning, 6= agak putih, 7= putih, 8= lebih putih, 9= sangat putih, 10= amat sangat putih.

Hasil pengujian terhadap parameter warna (derajat putih) MOCAF menunjukkan hasil yang bervariasi. Secara umum panelis memberikan penilaian antara 3,92 hingga 8,6 yang mengindikasikan bahwa derajat putih dari MOCAF antara lebih kuning hingga sangat putih.

Warna tepung bergantung pada bahan dasar ubi kayu yang digunakan. Pada ubi kayu kuning terdapat karoten yang merupakan sumber Vitamin A 385 SI per 100 gram (Muchtadi. dkk, 1992), yang menyebabkan warna daging menjadi kuning sehingga dalam pembuatan MOCAF warna tepung yang dihasilkan memiliki derajat putih yang lebih rendah.

Fermentasi memberikan hasil yang bervariasi terhadap derajat putih MOCAF. Pada fermentasi 0 jam hingga 24 jam belum menunjukkan adanya peningkatan derajat putih yang nyata pada MOCAF dari kedua jenis ubi kayu, dan setelah fermentasi 48 jam mulai menunjukkan peningkatan derajat putih yang nyata khususnya pada MOCAF ubi kayu putih. Walaupun demikian secara umum terjadi peningkatan derajat putih seiring waktu fermentasi. Semakin lama fermentasi derajat putih dari MOCAF semakin meningkat. Derajat putih paling tinggi terdapat pada MOCAF dari ubi kayu putih dengan fermentasi 72 jam yaitu sebesar 76,40; sedangkan yang paling rendah pada MOCAF dari ubi kayu kuning fermentasi 0 jam dengan nilai derajat putih 68,24.

Meningkatnya derajat putih MOCAF disebabkan karena selama proses fermentasi terjadi penghilangan komponen penimbul warna dan protein yang dapat menyebabkan warna coklat ketika pengeringan. Dampaknya warna

MOCAF yang dihasilkan lebih putih dibanding warna tepung ubi kayu biasa (Winangun, 2007). Fermentasi juga mengakibatkan terhambatnya reaksi pencoklatan non enzimatis (Maillard). Dedi Fardiaz, dkk (1992) menyatakan bahwa, reaksi pencoklatan non enzimatis (*Maillard*) terjadi bila gula pereduksi bereaksi dengan senyawa-senyawa yang mempunyai gugus NH_2 (protein, asam amino, peptida, dan amonium). Reaksi Maillard terjadi bila bahan pangan dipanaskan dan atau didehidrasi.

2. Viskositas

Viskositas merupakan resistensi atau ketidakmauan bahan mengalir bila dikenai gaya (mengalami penegangan) atau gesekan internal dalam cairan dan merupakan suatu ukuran terhadap kecepatan aliran. Makin lambat aliran berarti viskositasnya tinggi, sebaliknya makin cepat aliran berarti viskositasnya makin rendah (Kanoni, 1999). Hasil pengukuran viskositas tepung MOCAF dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil Pengukuran Viskositas MOCAF

Sampel	Viskositas (poise)
Putih fermentasi 0 jam	0,2244 ^c
Putih fermentasi 24 jam	0,2308 ^d
Putih fermentasi 48 jam	0,2314 ^d
Putih fermentasi 72 jam	0,2484 ^f
Kuning fermentasi 0 jam	0,2157 ^a
Kuning fermentasi 24 jam	0,2260 ^c
Kuning fermentasi 48 jam	0,2206 ^b
Kuning fermentasi 72 jam	0,2402 ^e

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5%.

Dari Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa jenis ubi kayu dan lama fermentasi memberikan pengaruh yang bervariasi terhadap viskositas MOCAF yang dihasilkan. MOCAF ubi kayu putih cenderung memiliki viskositas yang lebih tinggi dibandingkan dengan MOCAF ubi kayu kuning. Viskositas MOCAF ubi kayu putih fermentasi 0 jam sebesar 0,2243 poise, fermentasi 24 jam sebesar 0,230 poise, fermentasi 48 jam sebesar 0,231 poise dan fermentasi 72 jam sebesar 0,248 poise, sedangkan pada MOCAF ubi kayu kuning dari fermentasi 0 jam

hingga 72 jam berturut-turut adalah 0,216 poise, 0,226 poise, 0,221 poise dan 0,240 poise. Perbedaan viskositas ini dipengaruhi oleh kadar pati yang terdapat pada ubi kayu. Ubi kayu putih mengandung pati 32-36%.sedangkan pada ubi kayu kuning mengandung pati 26% (Rukmana, 1997).

Widaningrum dan Purwani (2006) menyatakan bahwa, kadar pati suatu bahan pangan berpengaruh pada sifat amilografnya. Semakin tinggi kadar pati maka semakin kental suatu bahan. Sifat amilograf pati diukur berdasarkan peningkatan viskositas pati pada proses pemanasan dengan menggunakan *Brabender Amylograph*.

Pati terdiri dari dua fraksi, fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin (Winarno, 2002). Tepung ubi kayu memiliki kandungan amilopektin sebesar 87%. Fraksi amilopektin inilah yang sebenarnya menyebabkan adonan menjadi kental. Dibandingkan amilosa, amilopektin memiliki viskositas dan kekentalan yang tinggi, sehingga adonan berbahan baku pati singkong umumnya bersifat lengket. Amilosa memberi efek "keras" atau "pera", sedangkan amilopektin memberikan efek lunak bagi adonan (Abidin, 2009).

Fermentasi mengakibatkan naiknya viskositas dari MOCAF, baik pada MOCAF ubi kayu putih maupun MOCAF ubi kayu kuning. Hal ini senada dengan Anonim^a, (2008) yang menyatakan fermentasi mengakibatkan naiknya viskositas MOCAF. Fermentasi 24 jam ternyata sudah memberikan hasil viskositas yang berbeda nyata pada kedua jenis MOCAF. Viskositas tertinggi terdapat pada MOCAF yang dibuat dari ubi kayu putih dengan lama fermentasi 72 jam yaitu sebesar 0,2484 poise, sedangkan yang terendah terdapat pada MOCAF ubi kayu kuning fermentasi 0 jam yaitu 0,2157 poise. Peningkatan viskositas disebabkan selama fermentasi mikroba tumbuh menghasilkan enzim *pektinolitik* dan *sellulolitik* yang dapat menghancurkan dinding sel ubi kayu akibatnya pati yang terdiri atas fraksi amilosa dan amilopektin mudah keluar dari granula. Selain memecah selulosa, bakteri asam laktat juga memodifikasi granular pati yang halus menjadi berlubang-lubang. Lubang-lubang itu memperkuat ikatan antarbutiran sehingga adonan tidak gampang terputus dan bersifat lengket (Subagyo, 2008).

3. Daya Serap Air

Daya serap air tepung menunjukkan kemampuan tepung tersebut dalam menyerap air (Suarni, 2009). Daya serap air (*Water Absorption*) sangat bergantung dari produk yang akan dihasilkan (Anonim^f, 2008). Hasil penghitungan daya serap air dari MOCAF yang dihasilkan dapat dilihat pada Table 4.4

Tabel 4.4. Daya Serap Air MOCAF

Sampel	Daya serap air (ml/ g)
Putih fermentasi 0 jam	1,4085 ^a
Putih fermentasi 24 jam	1,5293 ^b
Putih fermentasi 48 jam	1,5777 ^b
Putih fermentasi 72 jam	1,5778 ^b
Kuning fermentasi 0 jam	1,6619 ^c
Kuning fermentasi 24 jam	1,7875 ^e
Kuning fermentasi 48 jam	1,7118 ^{cd}
Kuning fermentasi 72 jam	1,7655 ^{de}

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5%.

Dari tabel 4.4 dapat diketahui jenis ubi kayu memberikan hasil yang beda nyata terhadap perhitungan daya serap air MOCAF yang dihasilkan. Daya serap air MOCAF ubi kayu putih dari fermentasi 0 jam-72 jam berturut-turut 1,4085 ml/g, 1,5293 ml/g, 1,5777 ml/g dan 1,5778 ml/g, sedangkan pada MOCAF ubi kayu kuning 1,6619 ml/g, 1,7875 ml/g, 1,7118 ml/g, dan 1,7655 ml/g. MOCAF ubi kayu kuning cenderung memiliki daya serap air yang lebih tinggi dibanding MOCAF ubi kayu putih. Menurut Suarni (2009), tingginya daya serap air ini berkaitan dengan kadar amilosa dalam tepung. Semakin rendah kadar amilosanya maka daya serapnya semakin tinggi. Dalam hal ini ubi kayu kuning memiliki amilosa yang lebih rendah jika dibandingkan ubi kayu putih.

Fermentasi memberikan dampak yang bervariasi pada perhitungan daya serap air. Daya serap air terendah terdapat pada MOCAF ubi kayu putih fermentasi 0 jam, sedangkan daya serap air tertinggi pada MOCAF ubi kayu kuning fermentasi 72 jam. Secara umum jika dibandingkan dengan kontrol semakin lama fermentasi maka daya serap air dari MOCAF semakin meningkat dan menunjukkan hasil yang beda nyata setelah dilakukan fermentasi 24 jam.

Fermentasi menyebabkan granula pati menjadi pecah sehingga ketika dikeringkan tepung bersifat porous dan mudah menyerap air. Seperti yang diungkapkan oleh Dayad (2009), yang menyatakan bahwa struktur pati yang poros setelah pengeringan memudahkan air untuk meresap ke dalam bahan pada waktu rehidrasi.

4. Bulk Density

Densitas kamba (*bulk density*) dan densitas nyata merupakan salah satu karakter fisik biji-bijian yang sering kali digunakan untuk merencanakan suatu gudang penyimpanan, volume alat pengolahan atau sarana transportasi, mengkonversikan harga dan sebagainya. Densitas kamba adalah perbandingan bobot bahan dengan volume yang ditempatinya, termasuk ruang kosong di antara butiran bahan, sedangkan densitas nyata adalah perbandingan bobot bahan dengan volume yang hanya ditempati oleh butiran bahan, tidak termasuk ruang kosong diantaranya (Syarief, 1988).

Bulk density dicari dengan pengukuran massa setiap satuan volume. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Bulk density rata-rata setiap benda merupakan total massa dibagi dengan total volumenya. Sebuah benda yang memiliki density lebih tinggi akan memiliki volume yang lebih rendah daripada benda bermassa sama yang memiliki densitas lebih rendah (Anonim^g, 2008). Hasil analisa bulk density terhadap MOCAF ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Bulk Density MOCAF

Sampel	Bulk density (g/ ml)
Putih fermentasi 0 jam	0,4109 ^c
Putih fermentasi 24 jam	0,3810 ^b
Putih fermentasi 48 jam	0,3688 ^b
Putih fermentasi 72 jam	0,3668 ^b
Kuning fermentasi 0 jam	0,3888 ^b
Kuning fermentasi 24 jam	0,3706 ^b
Kuning fermentasi 48 jam	0,3693 ^b
Kuning fermentasi 72 jam	0,3233 ^a

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5%.

Dari Tabel 4.5 dapat diketahui jenis ubi kayu memberikan hasil yang bervariasi pada pengukuran bulk density dari MOCAF. Secara berturut-turut hasil pengukuran bulk density dari MOCAF ubi kayu putih fermentasi 0 jam-72 jam adalah 0,4109 g/ml, 0,3810 g/ml, 0,3688 g/ml dan 0,3668 g/ml, sedangkan pada MOCAF ubi kayu kuning yaitu 0,3888 g/ml, 0,3706 g/ml, 0,3693 g/ml dan 0,3233 g/ml. Secara umum MOCAF ubi kayu kuning cenderung memiliki bulk density yang lebih rendah jika dibandingkan dengan MOCAF dari ubi kayu putih. Hal ini dikarenakan MOCAF ubi kayu kuning yang cenderung memiliki kadar air yang lebih rendah yaitu berkisar antara 3,8581%-5,5297%, sedangkan kadar air MOCAF ubi kayu putih berkisar antara 4,3513%-6,1576%. Seperti yang disebutkan oleh Syarief (1988), bahwa nilai densitas bervariasi sesuai dengan kadar air bahan (air yang terkandung dalam bahan tersebut).

Fermentasi juga mempengaruhi bulk density dari MOCAF. Bulk density terendah terdapat pada MOCAF ubi kayu kuning fermentasi 72 jam sedangkan yang tertinggi pada MOCAF ubi kayu putih fermentasi 0 jam. Semakin lama fermentasi maka bulk density semakin kecil. Hal ini dikarenakan fermentasi mengakibatkan jaringan sel dari ubi kayu menjadi rusak dan menjadikan bahan menjadi lunak. Ketika dikeringkan air yang terkandung didalamnya menjadi mudah menguap. Rongga yang awalnya ditempati air menjadi kosong sehingga bahan menjadi porous. Akibatnya tepung yang dihasilkan pun memiliki massa yang lebih ringan.

Fermentasi juga menyebabkan liberasi granula pati sehingga tepung yang dihasilkan memiliki bentuk butiran (partikel) yang tidak teratur. Seperti yang diungkapkan oleh Jufri, (2006) bentuk partikel mempengaruhi bulk density dimana partikel-partikel dengan bentuk *irregular* cenderung memiliki porositas besar diakibatkan rongga-rongga antar partikel yang terisi oleh udara sehingga bulk densitasnya lebih kecil.

B. Hasil Uji Sensori (*Organoleptik*) MOCAF

1. Aroma

Menurut De Mann (1989), dalam industri pangan pengujian aroma atau bau dianggap penting karena cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk. Timbulnya aroma atau bau ini dikarenakan zat bau tersebut volatil (mudah menguap), sedikit larut air dan lemak.

Dari hasil uji organoleptik terhadap aroma dari MOCAF yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Hasil Analisa Organoleptik Aroma MOCAF

Sampel	Aroma
Putih fermentasi 0 jam	2,16 ^a
Putih fermentasi 24 jam	3,84 ^a
Putih fermentasi 48 jam	4,08 ^b
Putih fermentasi 72 jam	4,92 ^b
Kuning fermentasi 0 jam	6,20 ^c
Kuning fermentasi 24 jam	6,12 ^c
Kuning fermentasi 48 jam	6,32 ^c
Kuning fermentasi 72 jam	6,36 ^c

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5%. Skor 10= amat sangat asam, 9= sangat asam, 8= lebih asam, 7= asam, 6= agak asam, 5= netral, 4= tidak asam, 3= lebih tidak asam, 2= sangat tidak asam, 1= amat sangat tidak asam

Dari data Tabel 4.6 dapat diketahui bahwa jenis ubi kayu mempengaruhi aroma MOCAF yang dihasilkan. Dari uji organoleptik terhadap parameter aroma, MOCAF yang dihasilkan dari ubi kayu kuning cenderung memiliki aroma asam yang lebih kuat jika dibandingkan dengan MOCAF ubi kayu putih. Panelis rata-rata memberikan skor 2,16-4,92 pada MOCAF ubi kayu putih yang berarti sangat tidak asam hingga netral sedangkan pada MOCAF ubi kayu kuning panelis memberikan skor 6,2-6,36 yang berarti agak asam hingga asam. Hal ini dikarenakan ubi kayu kuning memiliki kandungan Vitamin A 385 SI Direktorat Gizi DepKes RI (1981) dalam Muchtadi, dkk (1992), yang diduga menghambat pertumbuhan bakteri selama proses fermentasi, sehingga aroma dari ubi kayu masih kentara. Aroma ubi kayu inilah yang mungkin diasumsikan oleh para panelis sebagai aroma asam.

Fermentasi juga mempengaruhi parameter aroma dari MOCAF yang dihasilkan. Semakin lama fermentasi maka aroma MOCAF juga semakin asam ditunjukkan dengan meningkatnya nilai yang diberikan panelis yang mengindikasikan bahwa semakin besar skor yang diberikan maka aroma MOCAF semakin asam. Pada fermentasi 48 jam, memberikan nilai yang beda nyata terhadap parameter aroma khususnya pada MOCAF ubi kayu putih. Sedangkan pada MOCAF ubi kayu kuning lama fermentasi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada parameter aroma. Aroma asam berasal dari metabolisme mikrobial dengan jalan fermentasi glukosa atau asam sianida yang terbebaskan dari reaksi hidrolisis linamarin. Asam inilah yang diduga menyebabkan turunnya pH pada MOCAF. Jenis asam yang dihasilkan antara lain asam butirat, asam asetat, asam propionat dan terutama asam laktat (Rascana dan Joko, 1987).

BAB IV

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Fermentasi memberikan dampak yang bervariasi terhadap karakteristik fisik MOCAF yang dihasilkan dari ubi kayu putih (varietas Malang-I) dan ubi kayu kuning (varietas Mentega).
2. MOCAF yang dibuat dari ubi kayu putih memiliki derajat putih (68,48; 67,78; 74,22 dan 76,40) sedangkan MOCAF yang dibuat dari ubi kayu kuning memiliki derajat putih (68,24; 69,33, 68,26 dan 70,30). Serta berdasarkan uji organoleptik rata-rata panelis memberikan nilai antara 3,92 hingga 8,6 yang mengindikasikan bahwa derajat putih dari MOCAF antara lebih kuning hingga sangat putih.
3. MOCAF yang dibuat dari ubi kayu putih memiliki viskositas (0,224; 0,231; 0,231 dan 0,248 poise), daya serap air (1,409 ml/g, 1,529 ml/g, 1,578 ml/g dan 1,578 ml/g), bulk density (0,4109 g/ml, 0,3810 g/ml, 0,3688 g/ml dan 0,3668 g/ml) dan dari uji organoleptik terhadap aroma, panelis rata-rata memberikan penilaian antara 2,16-4,92 pada MOCAF ubi kayu putih yang berarti sangat tidak asam hingga netral. Sedangkan MOCAF yang dibuat dari ubi kayu kuning memiliki viskositas (0,216; 0,226; 0,221 dan 0,240 poise), daya serap air (1,662 ml/g, 1,788 ml/g, 1,712 ml/g dan 1,766 ml/g), bulk density (0,3888 g/ml, 0,3706 g/ml, 0,3693 g/ml dan 0,3233 g/ml) dan berdasarkan uji organoleptik terhadap aroma, panelis rata-rata memberikan penilaian antara 6,2-6,36 yang berarti agak asam hingga asam.

B. Saran

1. Dilakukan isolasi bakteri sehingga diketahui jenis bakteri spesifik yang berperan dalam proses fermentasi MOCAF.
2. Fermentasi MOCAF dilakukan dalam bak fermenter sehingga faktor-faktor yang mempengaruhi proses fermentasi dapat dikendalikan.
3. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lanjutan mengenai aplikasi MOCAF dalam pembuatan berbagai makanan khususnya yang berbahan dasar tepung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim^a. 2008. *Mocal*. <http://www.cassava.org/Poland/Modification.pdf>. Diakses pada tanggal 24 Juli 2009.
- Anonim^b. 2008. *Pengeringan Bahan Pangan*. <http://tep.fateta.ipb.ac.id/elearning/media/Teknik%20Pengolahan%20Pangan/bab8.php>. Diakses pada tanggal 7 September 2009.
- Anonim^c. 2008. *Metode Pengeringan*. http://jut3x.multiply.com/journal/item/5/Metode_Pengeringan. Diakses pada tanggal 7 September 2009.
- Anonim^d. 2009. *Pakan Sederhana*. http://www.perikananbudidaya.go.id/detail_berita_fr.php?id=170. Diakses pada tanggal 7 September 2009.
- Anonim^e. 2008. *Tepung Terigu*. http://www.dapureddeyrustandi.com/bypass200901/index.php?option=com_content&view=article&id=67:tepungterigu&catid=41:bahan&Itemid=55. Diakses tanggal 12 Oktober 2009.
- Anonim^f. 2008. *Bulk density*. <http://ilalazir.blog.frienster.com>. Diakses pada tanggal 5 Mei 2009.
- Astawan, Made. 1999. *Membuat Mie dan Bihun*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Abidin, Z. 2009. *Mie Basah Berbahan Dasar Tepung Singkong: Pengembangan Formulasi, Proses Produksi Dan Karakterisasi Produk*. <http://74.125.155.132/search?q=cache:rI9NgdtXk5gJ:www.che.itb.ac.id/sntki2009/daftar/prosiding/TPM07.pdf+AMILOSA+SINGKONG&cd=18&hl=id&ct=clnk&gl=id>. Diakses pada tanggal 5 Mei 2009.
- Basrawi. 2008. *Nilai Strategis Pangan Lokal*. <http://www.harianjoglosemar.com>. Diakses tanggal 22 April 2009, pada pukul 20.30 WIB.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2009. http://www.bps.go.id/tnmn_pgn.php?eng=0. Diakses tanggal 6 April 2010.
- Buckle; Edwards; Fleet dan Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*. UI PRESS. Jakarta.
- Cruess, W. V., 1948. *Commercial Fruit & Vegetable Products*. Mc. Graw Hill Company Inc., New York, Toronto, London.
- Darajad, Salman. 2008. *Saatnya Melirik Tepung Lokal*. <http://www.sinarharapan.co.id>. Diakses tanggal 22 April 2009.
- Darjanto dan Murjati. 1980. *Khasiat Racun dan Masakan Ketela Pohon*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.

- Dayad. 2009. *Tepung dari Dalam Tanah*. <http://www.trubus-online.co.id/mod.php?mod=publisher&op=viewarticle&cid=1&artid=1960>. Diakses pada tanggal 25 Februari 2010.
- De Mann. 1989. *Principle of Food Chemistry*. Then Avi Publishing Co.Inc, West Port, Connecticut.
- Desrosier, N. W., 1988. *The Technology of Food Preservation*. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Fardiaz, Dedi, Nuri Andarwulan, Hanny Wijaya dan Ni Luh Puspitasari. 1992. *Petunjuk Praktikum Teknik Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*. IPB Press. Bogor.
- Fennema, R. O. *Food Chemistry 2nd Edition*. Revised and Expanded. Academic Press. New York.
- Hidayat, Padaga dan Suhartini. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Penerbit Andi. Jogjakarta.
- Hidayat, Nur. 2009. *Ubi Kayu Tak Hanya Tiwul*. <http://www.aagos.ristek.go.id/pangan/Seralia%20dan%20Umbi/tapioka.pdf>. Diakses pada tanggal 7 September 2009.
- Jufri, Mahdi dkk. 2006. *Studi Kemampuan Pati Biji Durian Sebagai Bahan Pengikat Dalam Ketoprofen Secara Granulasi Basah*. Jurnal ilmu kefarmasian . Vol III. No.2. agustus 200678-86 ISSN: 1693-9883.
- Kanoni. 1999. *Hand Out Pengetahuan Bahan (Viskositas)*. TPHP UGM. Yogyakarta.
- Utomo, J.S. dan S.S. Antarlina. 2002. *Tepung Instant Ubi Jalar untuk Pembuatan Roti Tawar*. Majalah Pangan No: 38/XI/Jan/2002 Hal: 28-34.
- Kartika, Bambang, Puji Hastuti dan Wahyu Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. UGM. Yogyakarta.
- Khudori. 2003. *Mendongkrak Gengsi Singkong*. [www. Kompas.com](http://www.kompas.com). Diakses pada tanggal 25 November 2008.
- Kompas, 29 Februari 2008. *Sebagian Besar Ubi Kayu Hanya untuk Bahan Pangan*. [www. Kompas.com](http://www.kompas.com). Diakses pada tanggal 3 September 2009.
- Lampung Post, 27 Mei 2009. *Produksi Singkong Lewati Target*. [www. LampungPost.com](http://www.LampungPost.com). Diakses pada tanggal 3 September 2009.
- Muchtadi, T.P. dan Sugiyono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Dirjen Pendidikan Tinggi PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Nadie, Lahyanto. 2007. *Peluang Ekspor Gapek ke Cina Rp. 1,36 triliun*. <http://bisnis.com>. Diakses pada tanggal 13 Agustus 2008.

- Priestly, R. J., 1975. *Effect of Heting on Food Stuffs*. Applied Science Publisher Ltd, London.
- Purwaningsih, Heni. 2005. *Diversifikasi Produk Olahan Ubi Kayu di dusun Karang Poh Semin Gunung Kidul*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta.
- Purwanto, 1995. *Lembar Informasi Pertanian*. BPPT. Kalimantan Timur.
- Rascana, A. P dan Djoko Wibowo. 1987. *Mikroflora Fermentasi Growol*. Jurnal Bio Proses dalam Industri Pangan. PAU UGM. Liberty. Yogyakarta.
- Rochman, Anshori. 1989. *Pengantar Teknologi Fermentasi*. Dirjen Pendidikan Tinggi PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Rohman, Saepul. 2008. *Teknologi Pengeringan Bahan Makanan* <http://majarimagazine.com/2008/12/teknologi-pengeringan-bahan-makanan/>. Diakses pada tanggal 7 September 2009.
- Rukmana, Rahmat. 1997. *Ubi Kayu Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sardjono; Haryono. B. dan Djoko W. 1999. *Teknologi Fermentasi*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian FTP UGM. Yogyakarta.
- Suarni. 2009. *Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung untuk Kue Kering (Cookies)*. Jurnal Litbang Pertanian, 28(2), 2009.
- Subagyo. 2008. *MOCAF*. <http://www.foodreview.co.id/mod.php?mod=publishe> . Diakses pada tanggal 15 Februari 2009.
- Susidaryanti. 2009. *MOCAF*. <http://www.trubus-online.co.id/mod.php?mod=publisher&op=viewarticle&cid=12&artid=2198>. Diakses pada tanggal 15 Februari 2009.
- Suyitno. 1988. *Pengujian Sifat Fisik Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Suyitno, 1995. *Serat Makanan dan Perilaku Aktivitas Air Bubuk Buah*. Disertasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Syarief, Rizal dan Anies Irawati. 1988. *Pengetahuan Bahan Untuk Industry Pertanian*. PT. mediyatama sarana perkasa. Jakarta.
- Tarwiyah, Kemal. 2009. *Referensi Teigu*. <http://www.bogasariflour.com/>. Diakses pada tanggal 7 September 2009.
- Wardana. 2008. *Mocal* . lohjinawi.netjogja.com. Diakses pada tanggal 30 Oktober 2008.

- Wargiono, J dan D. Barret. 1997. *Budi Daya Ubi Kayu*. Yayasan Obor Indonesia. Penerbit Gramedia Jakarta.
- Widaningrum dan E.Y. Purwani. 2006. *Karakterisasi Serta Studi Pengaruh Perlakuan Panas dan HTM Terhadap Sifat Fisikokimia Pati Jagung*. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian 3(2): 109–118.
- Winangun, A. 2007. *Mocal- Tumpuan Ketahanan Pangan*. [http// Tanimerdeka.com](http://Tanimerdeka.com). Diakses pada tanggal 12 Juli 2009.
- Winarno, F. G. 1981. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.